

# Composición y abundancia de la ictiofauna en la franja sublitoral del Golfo de Tehuantepec, Oaxaca/Chiapas, México

Ada Lisbeth Núñez-Orozco\*, Aldrin Labastida-Che\* y José Alfonso Oviedo-Piamonte\*

Se caracterizó la estructura de la ictiofauna que habita la franja sublitoral ubicada entre cinco y 22 m (tres y 12 brazas) de profundidad, adyacente al sistema lagunar Mar Muerto en el Golfo de Tehuantepec, con base en su composición y su abundancia. Se identificaron 62 especies clasificadas en 47 géneros y 24 familias. Se registró una biomasa máxima durante noviembre de  $4.39 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  ( $p < 0.05$ ); la densidad mensual osciló entre 0.04 a  $0.09 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$ , sin mostrar diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Las especies con mayor importancia relativa fueron *Cathorops fuerthii* (18.5%), *Haemulopsis axillaris* (15.3%), *Cathorops dasycephalus* (11.6%), *Selene peruviana* (7.9%), *Sciades platypogon* (7.1%), *Parapsettus panamensis* (6.9%) *Urotrygon chilensis* (6.6%), *Chloroscombrus orqueta* (5.6%) y *Orthopristis chalceus* (5.1%). Los valores máximos de los índices ecológicos se presentaron en septiembre: la diversidad  $H' = 3.23 \text{ bits} \cdot \text{ind}^{-1}$  y la equitatividad  $J' = 0.80 \text{ bits}$ , y en diciembre la riqueza de especies  $D = 3.56 \text{ sp} \cdot \text{ind}^{-1}$ . Considerando la importancia que albergan estos sistemas, principalmente la franja sublitoral, es recomendable conservar esta área y evitar la actividad pesquera. Además, es preciso continuar con los estudios referentes al conocimiento del comportamiento de estas comunidades, generando información útil para el establecimiento de medidas para su aprovechamiento racional en la región.

**Palabras clave:** Ictiofauna, plataforma continental, abundancia, distribución, Golfo de Tehuantepec.

## Composition and abundance of fish fauna in coastal littoral in the Gulf of Tehuantepec, Oaxaca/Chiapas, Mexico

Distribution, composition and abundance of the fish fauna that inhabits the coastal littoral at depths between five and 22 m (three to 12 fathoms) near Mar Muerto coastal lagoon in the Gulf of Tehuantepec was characterized. A total of 62 species, 47 genera and 24 families were registered. The biomass varied from 0.04 to  $0.09 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$  month, with a maximum value ( $4.39 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) in November. The most abundant species were *Cathorops fuerthii* (18.5%), *Haemulopsis axillaris* (15.3%), *Cathorops dasycephalus* (11.6%), *Selene peruviana* (7.9%), *Sciades platypogon* (7.1%), *Parapsettus panamensis* (6.9%), *Urotrygon chilensis* (6.6%), *Chloroscombrus orqueta* (5.6%) and *Orthopristis chalceus* (5.1%). The ecological indices showed highest values in September for diversity ( $H' = 3.23 \text{ bits} \cdot \text{ind}^{-1}$ ) and evenness ( $J' = 0.80 \text{ bits}$ ), while in December for species richness ( $D = 3.56 \text{ sp} \cdot \text{ind}^{-1}$ ). Considering the importance of this lagoon system, this area should be protected and restricted from fishery activity. It is also necessary to continue with studies focused on the knowledge of the dynamics of these communities in order to generate measures for its rational use.

**Key words:** Ichthyofauna, continental shelf, abundance, distribution, Gulf of Tehuantepec.

### Introducción

El Golfo de Tehuantepec es una región pesquera y altamente productiva con importantes procesos físicos y ecológicos, como son los fenómenos de afloramiento (surgencias), aportes continentales de agua dulce y la presencia de grandes sistemas

lagunares que en conjunto determinan una producción pesquera alta y sostenible (Tapia-García 1998). Este sistema está sujeto a impactos naturales o inducidos por el hombre, que influyen de forma directa o indirecta en la composición de especies, su abundancia y su distribución y, por tanto, en la estructura y el funcionamiento del sistema. Su plataforma continental alberga gran diversidad de organismos bénticos, algunos de los cuales constituyen el soporte de pesquerías

\* Centro Regional de Investigación Pesquera - Salina Cruz, Instituto Nacional de Pesca. Prolongación Playa Abierta, s/n, Col. Miramar, Salina Cruz, Oax. [adalis\\_78@hotmail.com](mailto:adalis_78@hotmail.com)

importantes de la región (Tapia-García *et al.* 1994, Gamboa-Contreras y Tapia-García 1998).

Esta región es considerada como sobresaliente, ya que se ha caracterizado por presentar una importante actividad pesquera, en la que destaca la de altura de camarón y el desarrollo de la pesca artesanal (Benítez-Torres 1994). La primera se desarrolla desde los 10 a 114 m (seis a 62 brazas) de profundidad, donde la flota camaronesa de arrastre incide sobre organismos de la plataforma continental, que además de capturar las especies de camarón, de manera incidental saca un gran número de especies de peces e invertebrados. Los pescadores artesanales, que son muy numerosos, también inciden sobre el camarón y, en menor grado, sobre otras especies de crustáceos, peces y moluscos (Tapia-García y Gutiérrez-Díaz 1998). La mayoría de las especies que componen los recursos pesqueros probablemente utiliza con intensidad la zona costera, como área de alimentación y reproducción (Tapia-García y Gutiérrez-Díaz 1998).

La franja sublitoral que cobra gran interés para el desarrollo de las actividades de la pesca ribereña es la comprendida entre cero y nueve metros (cero y cinco brazas), la cual, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993 (DOF 1993) está considerada como zona de exclusión y amortiguamiento para la actividad pesquera, sobre todo para la de arrastre de alta mar.

Los estudios de las comunidades que habitan esta zona de interés son escasos, la mayor parte se han enfocado en conocer la dinámica de algunos sistemas lagunares que conforman la región, así como también lo referente al estado que guardan las pesquerías más importantes de esta región. Al respecto, el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Salina Cruz, Oaxaca, ha generado una serie de documentos internos (boletines, informes y opiniones técnicas), en los que se consignan variados aspectos sobre la biología, la dinámica poblacional y las pesquerías de las especies explotadas comercialmente. Gran parte de estos estudios se ha orientado hacia el conocimiento de las características biológicas y poblacionales de las especies explotadas comercialmente, así como a la evaluación de los recursos explotados por la flota industrial. En lo particular, destaca la pesquería del camarón

de alta mar y artesanal, con los trabajos de Reyna-Cabrera y Ramos-Cruz (1998) y Tapia-García y Gutiérrez-Díaz (1998). Chávez (1979) realizó estudios sobre la composición biológica de los sistemas lagunares donde reportó el conjunto de la comunidad de macrocrustáceos y peces que comparten el biotopo con los camarones y sus variaciones estacionales.

Los estudios sobre recursos macrobénticos realizados por Acal y Arias (1990) evaluaron la biomasa de los recursos potencialmente explotables y accesibles a redes de arrastre de fondo, a la vez que determinaron la estructura de la comunidad demerso-pelágica del Golfo de Tehuantepec. Gamboa-Contreras y Tapia-García (1998) describieron la composición de la fauna del macrobentos de la plataforma continental interna, así como su distribución y su abundancia espacial y temporal. Tapia-García (1998) realizó una evaluación ecológica de la ictiofauna demersal; Tapia-García y García-Abad (1998) realizaron un análisis de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en costas de Oaxaca y Chiapas; y Tapia-García *et al.* (1994) analizaron la composición y la distribución de la ictiofauna en la Laguna del Mar Muerto.

Ante la escasa información acerca de los aspectos biológicos y poblacionales de las especies que integran las comunidades que habitan la franja litoral, de forma temporal o permanente, y ante las posibilidades futuras de que esta zona sea reclamada por los pescadores ribereños para la captura del camarón, es de gran importancia la realización de estudios que permitan conocer las principales características biológicas y poblacionales de las especies de macrofauna. Esto permitiría sustentar las actuales y futuras medidas administrativas y pesqueras, como mecanismos de regulación de la actividad pesquera, manejo del aprovechamiento de los recursos y conservación de las especies que coexisten en esta franja marina.

El presente estudio contribuye con la caracterización de la estructura de la macrofauna íctica que habita la franja sublitoral ubicada entre cinco y 22 metros (3 y doce brazas) de profundidad, adyacente al sistema lagunar Mar Muerto en el Golfo de Tehuantepec, con base en composición taxonómica, análisis de la distribución y abundancia de las especies que la integran.

**Materiales y métodos**

El Golfo de Tehuantepec se ubica en el sur de la República Mexicana, en la porción tropical-oriental del litoral del Pacífico sur, frente a los estados de Oaxaca y Chiapas, desde Bahía Chipehua (ocho millas al poniente de Salina Cruz, Oaxaca) hasta Puerto Madero, Chiapas (16° 00' LN; 95° 25' LO y 14° 42' LN; 92° 30' LO) (Reyna-Cabrera y Ramos-Cruz 1998). En el interior del golfo se localizan los complejos lagunares Huave (Laguna Superior e Inferior), Mar Muerto, La Joya-Buena Vista, Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola. Esta región es una zona típica de surgencias que determinan el incremento de la productividad en forma estacional (Roden 1961).

El área de estudio comprende la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec adyacente al sistema lagunar Mar Muerto, considerada zona de alta concentración de nutrientes por la presencia de floraciones (blooms) de especies fitoplanctónicas y la distribución de especies de peces del sistema lagunar (Delgado-Hernández *et al.* 1989<sup>1</sup>, Tapia-García *et al.* 1998).

La recolección de ejemplares se llevó a cabo durante septiembre a diciembre de 2011.

1. DELGADO-HERNÁNDEZ DM, A Lara-Villa y M Carranco-Dosamantes. 1989. Fitoplancton del Golfo de Tehuantepec. Informe final (Documento interno). Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. de Hidrobiología. 27p.

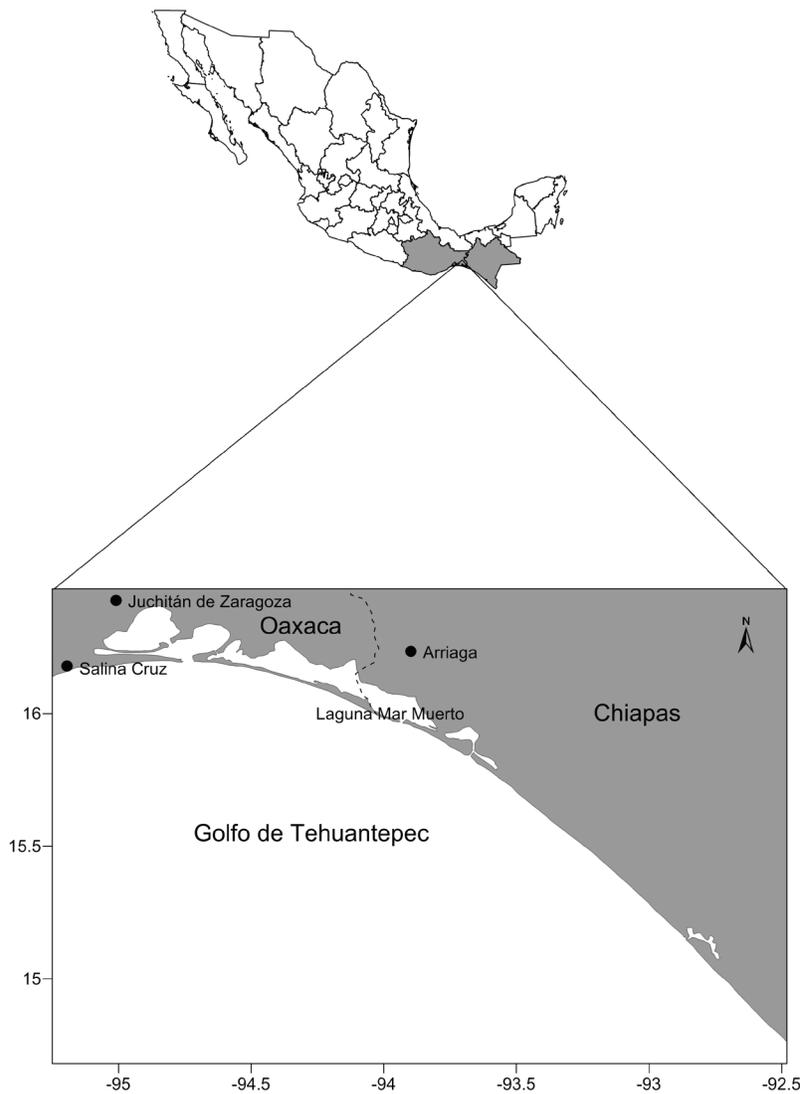


Fig. 1. Área de estudio en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México.

Se realizaron arrastres diurnos de 15 minutos de duración en la porción de la zona costera en las isóbatas de 5.5, 11, 16.5 y 22 metros (tres, seis, nueve y 12 brazas) de profundidad. Los muestreos se llevaron a cabo a bordo de una embarcación de 8.23 m (27 pies) de eslora con motor fuera de borda de 75 cf (caballos de fuerza), empleando una red de arrastre camaronera de 7.6 m (25 pies), de nylon monofilamento con mallas de 4.5 cm (1 ¾ pulgadas). Una vez terminado el arrastre y depositada la captura en la embarcación, las muestras se transportaron al laboratorio del CRIP - Salina Cruz para su procesamiento.

Los organismos se identificaron a nivel especie con las claves de FAO (Fischer *et al.* 1995), Robertson y Allen (2002), Amezcua-Linares (1996) y Castro-Aguirre *et al.* (1999) y claves especializadas como las de Marceniuk y Menezes (2007) y Ferraris (2007); se registró el número de organismos por cada especie y el peso de la muestra.

Se analizaron los siguientes parámetros ecológicos de la comunidad: diversidad ( $H'$ ) (Shannon y Wiener 1963), riqueza de especies ( $D$ ) (Margalef 1958) y equidad ( $J'$ ) (Pielou 1966). La abundancia se estimó en términos de la densidad ( $\text{ind} \cdot \text{m}^{-2}$ ) y la biomasa ( $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ ). Se aplicó la prueba estadística ANDEVA con significancia  $p < 0.05$  (Daniel 1997) para comparar los parámetros de diversidad y abundancia contra los meses de muestreo.

## Resultados

**Estructura de la comunidad.** Se determinó un total de 62 especies clasificadas en 47 géneros y 24 familias. Las especies y sus respectivas familias se ordenaron sistemáticamente y se presentan en la *tabla 1*. Las especies registradas aportaron un total de 2 010 individuos con un peso total de 75.9 kilogramos.

**Tabla 1**

Lista sistemática de las principales especies capturadas en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México

**PHYLLUM CHORDATA**  
**CLASE CHONDRICHTHYES**  
**SUBCLASE ELASMOBRANCHII**  
**SUBDIVISIÓN BATOIDEA**  
 ORDEN TORPEDIFORMES  
 FAMILIA NARCINIDAE  
 GÉNERO *Narcine*  
*Narcine entemedor* Jordan y Starks 1895  
*Narcine vermiculatus* Breder 1928  
 ORDEN RAJIFORMES  
 FAMILIA RHINOBATIDAE  
 GÉNERO *Rhinobatos*  
*Rhinobatos leucorhynchus* Günther 1867  
 ORDEN MYLIOBATIFORMES  
 FAMILIA GYMNURIDAE  
 GÉNERO *Gymnura*  
*Gymnura marmorata* (Cooper 1864)  
 FAMILIA UROTRYGONIDAE  
 GÉNERO *Urotrygon*  
*Urotrygon chilensis* (Günther 1872)  
*Urotrygon munda* Gill 1863  
*Urotrygon nana* Miyake y McEachran 1988  
*Urotrygon rogersi* (Jordan y Starks 1895)  
**CLASE ACTINOPTERYGII**  
**SUBCLASE NEOPTERYGII**  
**DIVISIÓN TELEOSTEI**  
 ORDEN ALBULIFORMES  
 FAMILIA ALBULIDAE  
 GÉNERO *Albula*  
*Albula nemoptera* (Fowler 1911)  
*Albula vulpes* (Linnaeus 1758)  
 ORDEN CLUPEIFORMES  
 FAMILIA CLUPEIDAE  
 GÉNERO *Harengula*  
*Harengula thrissina* (Jordan y Gilbert 1882)  
 GÉNERO *Ophistonema*  
*Ophistonema* sp.  
 FAMILIA ENGRAULIDAE  
 GÉNERO *Anchoa*  
*Anchoa walkeri* (Baldwin y Chang 1970)  
 FAMILIA PRISTIGASTERIDAE  
 GÉNERO *Pliosteostoma*  
*Pliosteostoma lutipinnis*  
 (Jordan y Gilbert 1882)  
 ORDEN SILURIFORMES  
 FAMILIA ARIIDAE  
 GÉNERO *Bagre*  
*Bagre panamensis* (Gill 1863)  
 GÉNERO *Cathorops*  
*Cathorops dasycephalus* (Günther 1864)  
*Cathorops fuerthii* (Steindachner 1876)  
*Cathorops steindachneri* (Gilbert y Starks 1904)  
 GÉNERO *Notarius*  
*Notarius troscheli* (Gill 1863)

- GÉNERO *Sciades*  
*Sciades platypogon* (Günther 1864)  
*Sciades seemanni* (Günther 1864)
- ORDEN SYNGNATHIFORMES  
 FAMILIA FISTULARIIDAE  
 GÉNERO *Fistularia*  
*Fistularia corneta* Gilbert y Starks 1904
- ORDEN SCORPAENIFORMES  
 FAMILIA TRIGLIDAE  
 GÉNERO *Bellator*  
*Bellator loxias* (Jordan 1897)
- ORDEN PERCIFORMES  
 FAMILIA CENTROPOMIDAE  
 GÉNERO *Centropomus*  
*Centropomus robalito* Jordan y Gilbert 1882
- FAMILIA CARANGIDAE  
 GÉNERO *Caranx*  
*Caranx caninus* Günther 1867  
 GÉNERO *Chloroscombrus*  
*Chloroscombrus orqueta* Jordan y Gilbert 1883  
 GÉNERO *Hemicaranx*  
*Hemicaranx leucurus* (Günther 1864)  
 GÉNERO *Selene*  
*Selene peruviana* (Guichenot 1866)
- FAMILIA GERREIDAE  
 GÉNERO *Diapterus*  
*Diapterus brevirostris* (Sauvage 1879)  
 GÉNERO *Eucinostomus*  
*Eucinostomus currani* Zahuranec 1980
- FAMILIA HAEMULIDAE  
 GÉNERO *Conodon*  
*Conodon serrifer* Jordan y Gilbert 1882  
 GÉNERO *Haemulopsis*  
*Haemulopsis axillaris* (Steindachner 1869)  
*Haemulopsis nitidus* (Steindachner 1869)  
 GÉNERO *Orthopristis*  
*Orthopristis chalceus* (Günther 1864)
- FAMILIA SCIAENIDAE  
 GÉNERO *Elattarchus*  
*Elattarchus archidium* (Jordan y Gilbert 1882)  
 GÉNERO *Isopisthus*  
*Isopisthus remifer* Jordan y Gilbert 1882  
 GÉNERO *Larimus*  
*Larimus acclivis* Jordan y Bristol 1898  
*Larimus argenteus* (Gill 1863)  
 GÉNERO *Menticirrhus*  
*Menticirrhus elongatus* (Günther 1864)  
*Menticirrhus nasus* (Günther 1868)  
 GÉNERO *Micropogonias*  
*Micropogonias altipinnis*  
 (Günther 1864)  
 GÉNERO *Ophioscion*  
*Ophioscion scierus* (Jordan y Gilbert 1884)  
*Ophioscion strabo* Gilbert 1897  
 GÉNERO *Paralonchurus*  
*Paralonchurus goodei* Gilbert 1898  
*Paralonchurus rathbuni* (Jordan y Bollman 1890)  
 GÉNERO *Stellifer*  
*Stellifer fuerthii* (Steindachner 1876)
- GÉNERO *Umbrina*  
*Umbrina xanti* Gill 1862
- FAMILIA POLYNEMIDAE  
 GÉNERO *Polydactylus*  
*Polydactylus approximans* (Lay y Bennett 1839)
- FAMILIA MULLIDAE  
 GÉNERO *Pseudupeneus*  
*Pseudupeneus grandisquamis* (Gill 1863)
- FAMILIA CHAETODONTIDAE  
 GÉNERO *Chaetodon*  
*Chaetodon humeralis* Günther 1860
- FAMILIA EPHIPPIDAE  
 GÉNERO *Chaetodipterus*  
*Chaetodipterus zonatus* (Girard 1858)  
 GÉNERO *Parapsettus*  
*Parapsettus panamensis* (Steindachner 1876)
- ORDEN PLEURONECTIFORMES  
 FAMILIA PARALICHTHYIDAE  
 GÉNERO *Cyclopsetta*  
*Cyclopsetta querna* (Jordan y Bollman 1890)  
 GÉNERO *Etropus*  
*Etropus crossotus* Jordan y Gilbert 1882  
 GÉNERO *Syacium*  
*Syacium latifrons* (Jordan y Gilbert 1882)  
*Syacium longidorsale* Murakami y Amaoka 1992  
*Syacium ovale* (Günther 1864)
- FAMILIA ACHIRIDAE  
 GÉNERO *Achirus*  
*Achirus scutum* (Günther 1862)  
 GÉNERO *Trinectes*  
*Trinectes fonsecensis* (Günther 1862)
- FAMILIA CYNOGLOSSIDAE  
 GÉNERO *Symphurus*  
*Symphurus elongatus* (Günther 1868)
- ORDEN TETRAODONTIFORMES  
 FAMILIA BALISTIDAE  
 GÉNERO *Balistes*  
*Balistes polylepis* Steindachner 1876
- FAMILIA TETRAODONTIDAE  
 GÉNERO *Sphoeroides*  
*Sphoeroides annulatus* (Jenyns 1842)  
*Sphoeroides trichocephalus* (Cope 1870)  
*Sphoeroides* sp.
- FAMILIA DIODONTIDAE  
 GÉNERO *Diodon*  
*Diodon holocanthus* Linnaeus 1758

**Distribución espacial.** En la *tabla 2* se presenta la distribución espacial de las especies, donde se puede observar que la mayor distribución de especies (37) ocurre a 22 m (12 brazas) de profundidad. Las especies comunes en las cuatro profundidades fueron: *Cathorops dasycephalus*, *Cathorops fuerthii*, *Sciades platypogon*, *Chloroscombrus orqueta*, *Selene peruviana*, *Symphurus elongatus*, *Chaetodipterus zonatus*, *Parapsettus panamensis*, *Diapterus brevirostris* (= *D. peruvianus* González-

Acosta *et al.* 2007), *Haemulopsis axillaris*, *Larimus acclivis* y *Urotrygon chilensis*. Temporalmente el número de especies varió de 25 en los meses de septiembre y octubre, a 37 en diciembre.

**Tabla 2**  
Distribución espacial de la ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México

Familia	Especie	Profundidad (bz)			
		3	6	9	12
Achiridae	<i>Achirus scutum</i>	x	x		
Achiridae	<i>Trinectes fonsecensis</i>	x			x
Albulidae	<i>Albula nemoptera</i>	x			
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>				x
Ariidae	<i>Bagre panamensis</i>				x
Ariidae	<i>Cathorops dasycephalus</i>	x	x	x	x
Ariidae	<i>Cathorops fuerthii</i>	x	x	x	x
Ariidae	<i>Sciades platypogon</i>	x	x	x	x
Ariidae	<i>Sciades seemanni</i>		x		x
Ariidae	<i>Notarius troscheli</i>	x			
Ariidae	<i>Cathorops steindachneri</i>			x	
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>	x			
Carangidae	<i>Caranx caninus</i>				x
Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	x	x	x	x
Carangidae	<i>Hemicaranx leucurus</i>	x	x		
Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	x	x	x	x
Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>		x		x
Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>			x	
Clupeidae	<i>Harengula thrissina</i>		x		
Clupeidae	<i>Opisthonema</i> sp.			x	
Cynoglossidae	<i>Symphurus elongatus</i>	x	x	x	x
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>		x	x	x
Engraulidae	<i>Anchoa walkeri</i>		x		
Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	x	x	x	x
Ephippidae	<i>Parapsettus panamensis</i>	x	x	x	x
Fistulariidae	<i>Fistularia corneta</i>				x
Gerreidae	<i>Diapterus brevirostris</i>	x	x	x	x
Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>			x	x
Gymnuridae	<i>Gymnura marmorata</i>				x
Haemulidae	<i>Conodon serrifer</i>		x	x	x
Haemulidae	<i>Haemulopsis axillaris</i>	x	x	x	x
Haemulidae	<i>Haemulopsis nitidus</i>				x
Haemulidae	<i>Orthopristis chalceus</i>		x	x	x
Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>			x	x
Narcinidae	<i>Narcine vermiculatus</i>	x		x	x
Narcinidae	<i>Narcine entemedor</i>	x			
Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i>	x		x	
Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	x			x

**Tabla 2** (continuación)

Familia	Especie	Profundidad (bz)			
		3	6	9	12
Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	x	x	x	
Pristigasteridae	<i>Pliosteostoma lutipinnis</i>	x	x	x	
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos leucorhynchus</i>		x		
Sciaenidae	<i>Elattarchus archidium</i>		x	x	
Sciaenidae	<i>Isopisthus remifer</i>	x			
Sciaenidae	<i>Larimus acclivis</i>	x	x	x	x
Sciaenidae	<i>Larimus argenteus</i>			x	
Sciaenidae	<i>Menticirthus nasus</i>		x	x	x
Sciaenidae	<i>Micropogonias altipinnis</i>				x
Sciaenidae	<i>Ophioscion scierus</i>			x	
Sciaenidae	<i>Ophioscion strabo</i>			x	x
Sciaenidae	<i>Paralonchurus rathbuni</i>	x	x		
Sciaenidae	<i>Stellifer fuerthii</i>			x	
Sciaenidae	<i>Umbrina xanti</i>				x
Sciaenidae	<i>Paralonchurus goodei</i>		x		
Sciaenidae	<i>Menticirthus elongatus</i>			x	x
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	x			
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	x		x	x
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> sp.				x
Triglidae	<i>Bellator loxias</i>			x	x
Urotrygonidae	<i>Urotrygon chilensis</i>	x	x	x	x
Urotrygonidae	<i>Urotrygon munda</i>	x			
Urotrygonidae	<i>Urotrygon nana</i>	x	x		
Urotrygonidae	<i>Urotrygon rogersi</i>	x		x	x

**Abundancia.** La biomasa presentó variaciones durante los meses de muestreo, con los valores máximos durante noviembre ( $4.39 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) y los menores en diciembre ( $1.37 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) (Fig. 2). La prueba estadística indicó que sí hubo diferencias significativas entre octubre-noviembre y noviembre-diciembre ( $p < 0.05$ ). Espacialmente el valor máximo de biomasa se observó en la profundidad de tres brazas ( $6.41 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) y el mínimo en la de seis brazas ( $0.04 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ ) (Fig. 3). La densidad promedio mensual osciló entre 0.04 y  $0.09 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$  (Fig. 4). El valor máximo de la densidad se presentó en la profundidad de tres brazas ( $0.12 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$ ) y el mínimo en la de seis brazas ( $0.01 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$ ) (Fig. 3). El ANDEVA no indicó diferencias significativas para la densidad ( $p > 0.05$ ) entre los meses de muestreo.

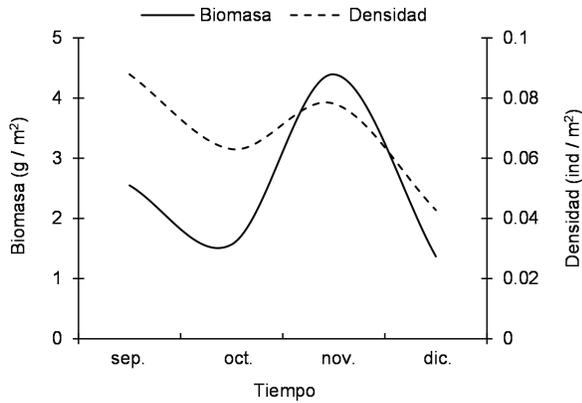


Fig. 2. Variación mensual de la abundancia de la ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México.

Con relación a la abundancia relativa en cuanto a número de organismos, las especies con mayor representación fueron *Cathorops fuerthii* (18.5%), *Haemulopsis axillaris* (15.3%), *Cathorops dasycephalus* (11.6%), *Selene peruviana* (7.9%), *Sciades platypogon* (7.1%), *Parapsettus panamensis* (6.9%), *Urotrygon chilensis* (6.6%), *Chloroscombrus orqueta* (5.6%) y *Orthopristis chalceus* (5.1%). Respecto al peso, las especies más importantes fueron *U. chilensis* (19.5%), *C. fuerthii* (12.9%), *H. axillaris* (10.8%), *C. dasycephalus* (8.7%), *P. panamensis* (8.4%), *Urotrygon rogersi* (5.6%), *S. peruviana* (4.6%), *S. platypogon* (4.6%) y *O. chalceus* (4.2%) (Tabla 3).

**Diversidad.** Al comparar los índices ecológicos entre las cuatro profundidades muestreadas, el valor máximo de riqueza (D) se presentó a los 22 metros (12 brazas) con  $D = 4.40$ , mientras los valores más altos de diversidad ( $H'$ ) y equidad ( $J'$ ) se presentaron a los 16.5 metros (9 brazas) de profundidad con  $H' = 3.68 \text{ bits} \cdot \text{ind}^{-1}$  y  $J' = 0.87 \text{ bits}$  (Fig. 4). Cuando se compararon los valores promedios de D,  $H'$  y  $J'$  entre los meses de muestreo, se observó que el valor más alto de  $H'$  se presentó en septiembre,  $H' = 3.23 \text{ bits} \cdot \text{ind}^{-1}$  y la D en diciembre,  $D = 3.56$ . El índice  $J'$  presentó un comportamiento inverso a los índices  $H'$  y D, con el valor más alto ( $J' = 0.80 \text{ bits}$ ) en el mes de septiembre y el más bajo en diciembre con  $J' = 0.66 \text{ bits}$  (Fig. 5). El ANDEVA no señaló diferencias entre los meses analizados para los índices mencionados ( $p > 0.05$ ).

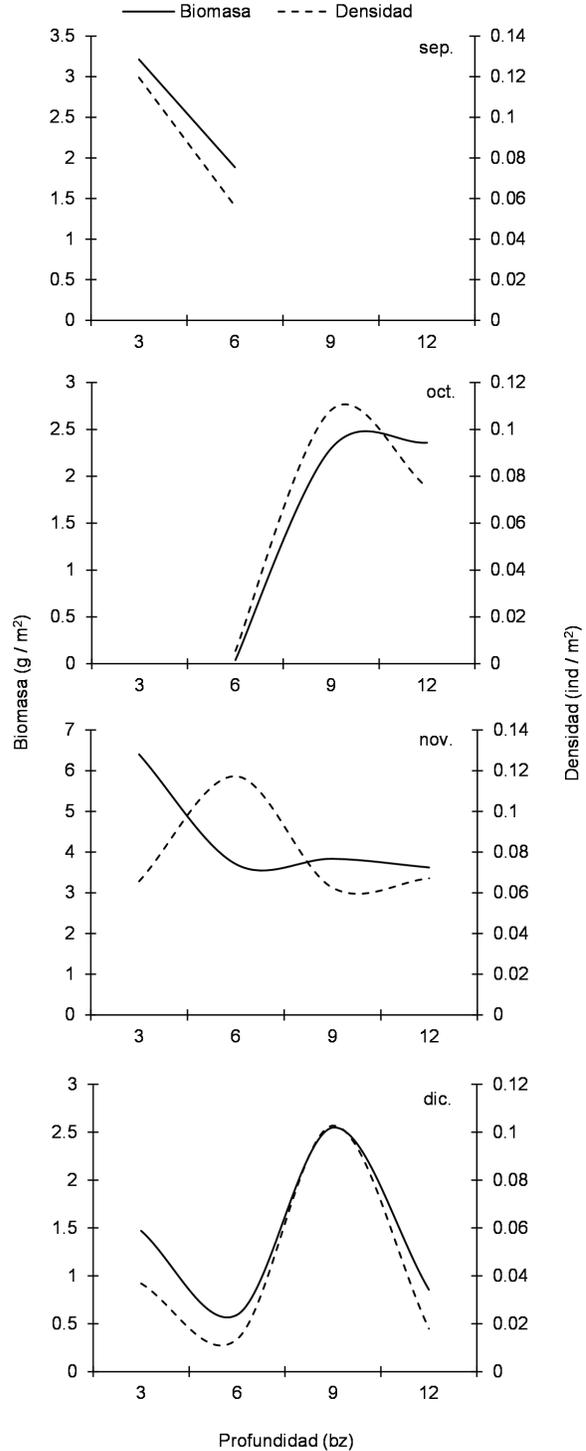


Fig. 3. Variación estacional de la abundancia de la ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México.

Tabla 3

Abundancia relativa (AR), en número (N) y peso (P) de la ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México

Especie	N	AR (%)	P (g)	AR (%)
<i>Cathorops fuerthii</i>	372	18.5	9 789.5	12.9
<i>Haemulopsis axillaris</i>	308	15.3	8 083.0	10.6
<i>Cathorops dasycephalus</i>	234	11.6	6 585.3	8.7
<i>Selene peruviana</i>	159	7.9	3 489.4	4.6
<i>Sciades platypogon</i>	143	7.1	3 482.7	4.6
<i>Parapsettus panamensis</i>	139	6.9	6 387.1	8.4
<i>Urotrygon chilensis</i>	132	6.6	14 830.1	19.5
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	119	5.9	1 721.1	2.3
<i>Orthopristis chalceus</i>	103	5.1	3 210.1	4.2
<i>Larimus acclivis</i>	33	1.6	1 535.3	2.0
<i>Diapterus brevirostris</i>	26	1.3	1 021.6	1.3
<i>Diodon holocanthus</i>	18	0.9	484.6	0.6
<i>Symphurus elongatus</i>	17	0.8	411.9	0.5
<i>Elattarchus archidium</i>	15	0.7	573.8	0.8
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	13	0.6	491.2	0.6
<i>Menticirrhus nasus</i>	13	0.6	475.2	0.6
<i>Urotrygon rogersi</i>	13	0.6	4 226.7	5.6
<i>Pliosteostoma lutipinnis</i>	12	0.6	265.8	0.3
<i>Conodon serrifer</i>	11	0.5	247.9	0.3
<i>Polydactylus approximans</i>	11	0.5	413.6	0.5
<i>Sciades seemanni</i>	10	0.5	182.9	0.2
<i>Centropomus robalito</i>	8	0.4	517.1	0.7
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	8	0.4	111.3	0.1
<i>Haemulopsis nitidus</i>	7	0.3	198.1	0.3
<i>Etropus crossotus</i>	7	0.3	124.3	0.2
<i>Urotrygon nana</i>	7	0.3	1 089.6	1.4
<i>Narcine vermiculatus</i>	6	0.3	717.2	0.9
<i>Achirus scutum</i>	4	0.2	112.4	0.1
<i>Trinectes fonsecensis</i>	4	0.2	82.5	0.1
<i>Albula nemoptera</i>	4	0.2	90.2	0.1
<i>Hemicaranx leucurus</i>	4	0.2	237.3	0.3
<i>Cyclopsetta querna</i>	4	0.2	199.9	0.3
<i>Ophioscion strabo</i>	4	0.2	171.3	0.2
<i>Paralonchurus rathbuni</i>	4	0.2	180.1	0.2
<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	3	0.1	67.6	0.1
<i>Menticirrhus elongatus</i>	3	0.1	198.1	0.3
<i>Bagre panamensis</i>	2	0.1	61.8	0.1
<i>Eucinostomus currani</i>	2	0.1	24.6	0.0
<i>Narcine entemedor</i>	2	0.1	941.3	1.2
<i>Rhinobatos leucorhynchus</i>	2	0.1	633	0.8
<i>Larimus argenteus</i>	2	0.1	151.9	0.2
<i>Bellator loxias</i>	2	0.1	25.9	0.0
<i>Albula vulpes</i>	1	0.0	55.6	0.1
<i>Notarius troscheli</i>	1	0.0	72.9	0.1

Tabla 3 (continuación)

Especie	N	AR (%)	P (g)	AR (%)
<i>Cathorops steindachneri</i>	1	0.0	96.3	0.1
<i>Balistes polylepis</i>	1	0.0	16.3	0.0
<i>Caranx caninus</i>	1	0.0	28.2	0.0
<i>Chaetodon humeralis</i>	1	0.0	24.6	0.0
<i>Harengula thrissina</i>	1	0.0	34.1	0.0
<i>Opisthonema</i> sp.	1	0.0	63.6	0.1
<i>Anchoa walkeri</i>	1	0.0	3.7	0.0
<i>Fistularia corneta</i>	1	0.0	45.0	0.1
<i>Gymnura marmorata</i>	1	0.0	438.5	0.6
<i>Isopisthus remifer</i>	1	0.0	90.2	0.1
<i>Micropogonias altipinnis</i>	1	0.0	28.4	0.0
<i>Ophioscion scierus</i>	1	0.0	65.8	0.1
<i>Stellifer fuerthi</i>	1	0.0	55.7	0.1
<i>Umbrina xanti</i>	1	0.0	166.6	0.2
<i>Paralonchurus goodei</i>	1	0.0	55.6	0.1
<i>Sphoeroides annulatus</i>	1	0.0	10.9	0.0
<i>Sphoeroides</i> sp.	1	0.0	750.0	1.0
<i>Urotrygon munda</i>	1	0.0	51.4	0.1
Total	2 010	100	75 997.7	100

## Discusión

De las 62 especies registradas en este estudio se identificaron 10 como especies dominantes: *C. fuerthii*, *H. axillaris*, *C. dasycephalus*, *S. peruviana*, *S. platypogon*, *P. panamensis*, *U. chilensis*, *C. orqueta*, *O. chalceus* y *U. rogersi*. Durante el estudio realizado por Acal y Arias (1990) en el Golfo de Tehuantepec se registró a 292 especies demersales y se encontró como especies dominantes a *C. orqueta*, *O. chalceus*, *O. libertate*, *D. peruvianus*, *S. ensis*, *P. snyderi* y *E. gracilis*. Bianchi (1991) determinó un total de 230 especies, de las cuales 14 son macroinvertebrados y 209 son peces; destacan en orden de importancia *C. orqueta*, *P. stephanophrys*, *S. peruviana*, *S. ensis*, *P. snyderi*, *O. chaceus*, *O. libertate* y *D. peruvianus*. Tapía-García (1998) realizó un registro de 178 especies de peces demersales, de las cuales 20 aportan más de 80% de la abundancia numérica y del peso, entre las que sobresalen: *S. latifrons*, *E. gracilis*, *B. constellatus*, *S. ovale*, *S. peruviana*, *C. orqueta*, *H. axillaris*, *H. nitidus*, *D. peruvianus* y *P. approximans*. Martínez-Muñoz (2012) identificó 229 especies de peces demersales que forman parte de la captura incidental de la pesca de

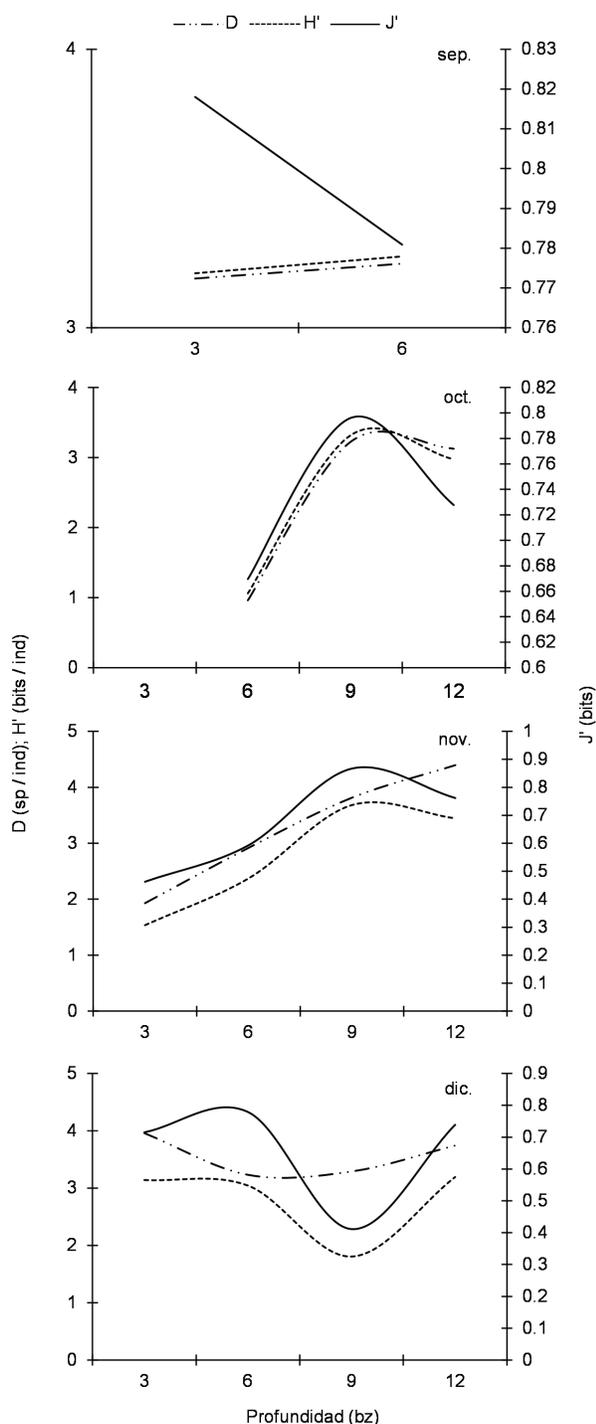


Fig. 4. Variación espacial de los índices ecológicos de la comunidad de ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México. Riqueza ( $D = sp/ind$ ), Diversidad ( $H' = bits/ind$ ) y Equidad ( $J' = bits$ ).

camarón en la misma región durante los cruceros de veda camaronera. Las especies *H. axillaris*, *S. ovale*, *S. peruviana*, *D. peruvianus*, *L. acclivis* y *S.*

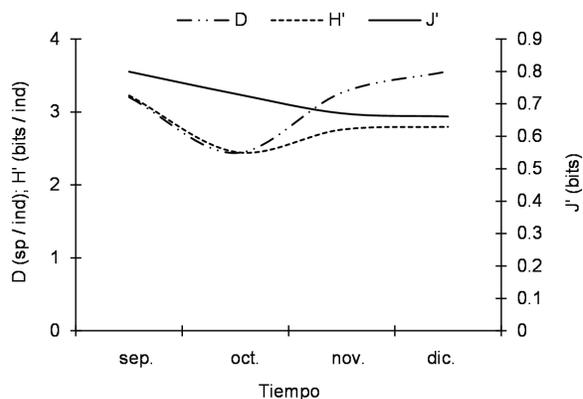


Fig. 5. Variación mensual de los índices ecológicos de la comunidad de ictiofauna bentónica en la franja costera del Golfo de Tehuantepec, México. Riqueza ( $D = sp/ind$ ), Diversidad ( $H' = bits/ind$ ) y Equidad ( $J' = bits$ ).

*erycimba* fueron más frecuentes en la plataforma interna y media, mientras *P. stephanophrys*, *S. russula*, *P. analis* y *S. scituliceps* fueron las especies dominantes en la plataforma externa. En la plataforma continental de Michoacán, Madrid *et al.* (1997) identificaron 257 especies de peces pertenecientes a 157 géneros y 76 familias. Mientras tanto, en la parte norte del Pacífico, De la Rosa-Meza (2005), de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en Bahía Magdalena, BCS, determinó un total de 145 especies de las cuales 31 son macroinvertebrados y 114 especies son peces; las de mayor importancia son *E. crossotus*, *E. argenteus*, *S. platypogon*, *S. lucioiceps*, *U. roncador*, *S. annulatus* y *P. rusarius*. López-Martínez *et al.* (2010) registraron 65 familias y 241 especies de peces en el Golfo de California, las mejor representadas en número fueron *S. ovale*, *P. grandisquamis*, *H. nitidus*, *D. pacificum*, *S. scituliceps*, *B. polylepis*, *E. currani*, *E. gracilis*, *P. analis*, *C. orqueta*, *S. peruviana*, *O. reddingi*, *E. crossotus*, *S. sonora* y *U. halleri*. La variación en el número de especies puede atribuirse a la menor amplitud del área muestreada, ya que sólo se consideró la zona adyacente al sistema lagunar Mar Muerto; sin embargo, el dato en cuanto a las especies de importancia relativa es coincidente con la fauna de acompañamiento que reportan otros autores para la misma región (Acal y Arias 1990, Bianchi 1991, Tapia-García 1998, Martínez-Muñoz 2012). Bianchi (1991) plantea como hipótesis que los productos de la freza de organismos adultos son transportados por las

corrientes provocados por los vientos tehuanos y giros anticiclónicos, que se desplazan hacia estratos someros de la franja litoral, aproximando las larvas y juveniles a zonas de mayor productividad, que serán aprovechadas como núcleos de crianza y alimentación. De igual manera, 18 de las especies identificadas forman parte de los sistemas lagunares de la región (Tapia-García *et al.* 1998, Díaz-Ruiz *et al.* 2004, Tapia-García y Mendoza-Rodríguez 2005), entre ellas *A. vulpes*, *S. seemanni*, *C. fuerthii*, *C. robalito*, *C. caninus*, *H. leucurus*, *D. brevirostris*, *E. currani*, *C. humeralis*, *E. crossotus*, *S. ovale* y *S. annulatus*. Cabe señalar que el resto de las especies que no fue abundante presentó patrones de cambio mensual, característica que sobresale en peces tropicales y subtropicales (Rodríguez-Romero *et al.* 1998).

La variación de la abundancia con respecto a la biomasa que presenta un máximo en noviembre pudiera deberse a la presencia de organismos de tallas grandes durante ese periodo, principalmente por la presencia de organismos batoideos. Si se compara con estudios realizados en el Golfo de Tehuantepec y algunos sistemas lagunares (Tapia-García *et al.* 1997<sup>2</sup>, Díaz-Ruiz *et al.* 2004, Tapia-García y Mendoza-Rodríguez 2005), tanto la biomasa como la densidad presentan valores altos. Tapia-García *et al.* (1997<sup>2</sup>) precisan mayores abundancias en profundidades menores, como a los 40 metros, sobre todo frente al sistema lagunar Mar Muerto.

La alta diversidad y la riqueza presentes en esta área son reflejo de un sistema ambiental dinámico donde las especies han desarrollado adaptaciones fisiológicas y de comportamiento, amplia tolerancia fisiológica, migraciones, una trama trófica compleja que conecta la ruta del pastoreo con la ruta del detritus y la alta diversidad de compartimentos en los ciclos biogeoquímicos (Yáñez-Arancibia 1986). Asimismo, se resalta la importancia de los sistemas lagunares-estuari-

nos en la plataforma continental adyacente, en el proceso de exportación de materia orgánica y nutrimentos, ya que determina un aumento en la producción primaria y secundaria y, en consecuencia, en la mayor abundancia de la comunidad de peces frente a estos sistemas costeros (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1988). En sistemas lagunares-estuarinos tropicales, la diversidad es elevada y con frecuencia hay familias y géneros comunes con la plataforma marina adyacente y con arrecifes de coral próximos (Yáñez-Arancibia 1986). Bianchi (1991) y Martínez-Muñoz (2012) confirman que el ecosistema costero del Golfo de Tehuantepec presenta varias áreas de asociación diferentes, con un importante grado de solapamiento. Algunas de las especies que caracterizan a estas asociaciones presentan alta persistencia y dominancia en la totalidad del área estudiada (*H. axillaris*, *D. brevirostris*, *S. peruviana*, *L. acclivis*, *S. ericymba*, *P. approximans*, *C. orqueta*). En las áreas costeras se observa variabilidad en la composición, donde se ausentan algunas especies demersales que habitan aguas someras, que es probable que migren al interior de las lagunas costeras, sobre todo bagres (*S. seemanni*, *N. troscheli* y *C. fuerthii*), mojarra (*E. dowii*, *E. entomelas* y *G. cinereus*), lenguados (*E. crossotus*, *A. scutum*, *A. zebrinus* y *T. fonsecensis*), corvinas (*M. altipinnis* y *M. ectenes*), algunas de ellas presentes en este estudio. La alta diversidad y la gran abundancia íctica de la zona refleja la riqueza que alberga la franja sublitoral y su importancia como zona de intercomunicación entre los sistemas estuarinos y el área marina, a la vez que como zona de crianza y de protección para las diferentes etapas de vida de las especies que habitan en ambos ecosistemas, por lo que es recomendable considerar la conservación de esta área y restringir o evitar la actividad pesquera. De igual forma, es preciso continuar con los estudios referentes al conocimiento del comportamiento de estas comunidades y generar información útil en el establecimiento de medidas para el aprovechamiento racional de los recursos de la región.

2. TAPIA-GARCÍA M, MC Macuitl Montes, G Cerdaneres Ladrón de Guevara, G Ayala Pérez, JA Gamboa Contreras y MC García Abad. 1997. Diversidad, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec. *En*: Diversidad dinámica y patrones reproductivos en la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Informe final (Documento interno) SNIB-CONABIO proyecto No. B094. México, DF, pp: 4-31.

## Literatura citada

- ACAL ED y A Arias. 1990. Evaluación de los recursos demerso-pelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Cienc. Mar.* 16: 93-129.
- AMEZCUA-LINARES F. 2009. *Peces demersales del Pacífico*. UNAM/ICMYL/Ediciones de la Noche. 184p.
- BENÍTEZ-TORRES JA. 1994. *Laguna Superior, Oaxaca: Su uso y niveles de toxicidad en un contexto regional*. Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía. México. 70p.
- BIANCHI G. 1991. Demersal assemblages of the continental shelf and slope edge between the Gulf of Tehuantepec (México) and Gulf of Papagayo (Costa Rica). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 73: 121-140.
- CASTRO-AGUIRRE JL, HS Espinosa-Pérez y JJ Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Limusa Noriega Editores, México. 711p.
- CHÁVEZ EA. 1979. Diagnósis de la pesquería de camarón del Golfo de Tehuantepec, Pacífico Sur de México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM* 6(2): 7-14.
- DANIEL W. 1997. *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. Uthea. México. 878p.
- DE LA ROSA-MEZA K. 2005. Fauna de acompañamiento del camarón en Bahía Magdalena, B.C.S. México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur, México. 65p.
- DÍAZ-RUIZ S, E Cano-Quiroga, A Aguirre-León y R Ortega-Bernal. 2004. Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 52(1): 187-199.
- DOF. 1993. Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1993.
- FERRARIS CJ Jr. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa* 1418: 1-628.
- FISCHER W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter y VH Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca*. Pacífico centro-oriental. Vol. 3: 1201-1813.
- GAMBOA-CONTRERAS JA y M Tapia-García. 1998. Invertebrados bentónicos de la plataforma continental interna. En: M Tapia-García (ed.). *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp: 103-128.
- GONZÁLEZ-ACOSTA AF, P Béarez, N Álvarez-Pliego, J de la Cruz-Agüero y JL Castro-Aguirre. 2007. On the taxonomic status of *Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830) and reinstatement of *Diapterus brevirostris* (Sauvage, 1879) (Teleostei: Gerreidae). *CYBIUM* 31(3): 369-377.
- LÓPEZ-MARTÍNEZ J, E Herrera-Valdivia, J Rodríguez-Romero y S Hernández-Vázquez. 2010. Peces de la fauna de acompañamiento en la pesca industrial de camarón en el Golfo de California, México. *Rev. Biol. Trop.* 58(3): 925-942.
- MADRID VJ, P Sánchez y AA Ruiz. 1997. Diversity and abundance of a tropical fishery on the Pacific shelf of Michoacán, México. *Estuar. Coast Shelf Sci.* 45: 485-495.
- MARZENIUK AP y NA Menezes. 2007. Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera. *Zootaxa* 1416: 1-126.
- MARGALEF R. 1958. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton. En: AA Buzzati-Traverso (ed.). *Perspectives in marine biology*. Berkeley: University of California Press, pp: 323-347.
- MARTÍNEZ-MUÑOZ MA. 2012. Estructura y distribución de la comunidad íctica acompañante en la pesca del camarón (Golfo de Tehuantepec. Pacífico Oriental, México). Tesis de Doctorado. Universidad de Barcelona, España. 604p.
- PIELOU EC. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131-144.
- REYNA-CABRERA IE y S Ramos-Cruz. 1998. La pesquería de camarón de altamar. En: M Tapia-García (ed.). *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp: 163-178.
- ROBERTSON DR y GR Allen. 2002. *Shore fishes of the Tropical Eastern Pacific: an information system*. CD-ROM. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- RODEN GI. 1961. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. *Geofis. Int.* 1: 55-76.
- RODRÍGUEZ-ROMERO J, LA Abitia, F Galván, S Gutiérrez, PB Aguilar y MJ Arvizú. 1998. Ecology of fish communities from the soft bottoms of Bahía Concepción, México. *Arch. Fish. Mar. Res.* 46(1): 61-76.
- SHANNON CE y W Wiener. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois. 117p.
- TAPIA-GARCÍA M. 1998. Evaluación ecológica de la ictiofauna demersal. En: M Tapia-García (ed.). *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp: 129-148.
- TAPIA-GARCÍA M y MC García-Abad. 1998. Los peces acompañantes del camarón y su potencial como recurso en las costas de Oaxaca y Chiapas. En: M Tapia-García (ed.). *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp: 179-196.
- TAPIA-GARCÍA M y B Gutiérrez-Díaz. 1998. Recursos pesqueros de los estados de Oaxaca y Chiapas. En: M Tapia-García (ed.). *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp: 149-162.

- TAPIA-GARCÍA M y R Mendoza-Rodríguez. 2005. Composición y abundancia de la ictiofauna de las lagunas Superior e Inferior, Oaxaca, México. *Actual Biol.* 27(82): 57-65.
- TAPIA-GARCÍA M, C Suárez-Núñez, G Cerdaneres L de Guevara, MC Macuítl-Montes y MC García-Abad. 1998. Composición y distribución de la ictiofauna en la Laguna del Mar Muerto, Pacífico mexicano. *Rev. Biol. Trop.* 46(2): 277-284.
- TAPIA-GARCÍA M, MC García-Abad, G González M, MC Macuítl M y G Cerdaneres L de G. 1994. Composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, México. *Trop. Ecol.* 35(2): 229-252.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA A. 1986. *Ecología de la zona costera análisis de siete tópicos*. AGT Editor, SA. 189p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA A y P Sánchez-Gil. 1988. Metodología en la evaluación de recursos demersales tropicales: Tendencias y orientación. En: A Yáñez-Arancibia y P Sánchez-Gil (eds.). *Ecología de los recursos demersales marinos: fundamentos en costas tropicales*. AGT Editor, SA, pp: 175-208.

*Recibido: 6 de mayo de 2013.*

*Aceptado: 13 de octubre de 2013.*